

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-184236
 (43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.CI. H04N 5/202
 G09G 3/20
 G09G 3/28
 G09G 3/36
 H04N 9/30
 H04N 9/69

(21)Application number : 11-267113 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 21.09.1999 (72)Inventor : NAKAMURA TAKAHIRO

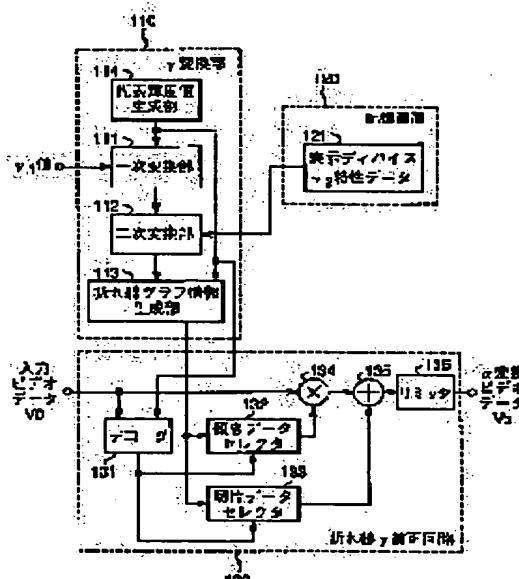
(30)Priority
 Priority number : 10283690 Priority date : 06.10.1998 Priority country : JP

(54) GAMMA CORRECTION CIRCUIT AND GAMMA CORRECTION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize adjustment of a gamma characteristic, a black level, a contrast and white balance of a digital video signal without increasing the scale of the subject circuit.

SOLUTION: The gamma correction circuit is provided with a polygonal line gamma correction circuit 130 adopting polygonal line approximation, a storage device 120 that stores gamma characteristic data of a display device, an input means that receives a gamma characteristic, a white level, a contrast and a black level that are adjustment amounts of a luminance characteristic of an input video signal, and a gamma conversion section 110 that decides a gradient signal and an intercept signal from the gamma correction circuit 30 so that the input video signal data and an output luminance of the display device have an ideal relation to the basis of the value received from the input means and the gamma characteristic data of the display device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-184236
(P2000-184236A)

(43)公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl.⁷
 H 04 N 5/202
 G 09 G 3/20 3/28 3/36
 H 04 N 9/30

識別記号
6 4 1

F I
 H 04 N 5/202
 G 09 G 3/20 3/36
 H 04 N 9/30 9/69

マークコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-267113

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(22)出願日

平成11年9月21日 (1999.9.21)

(72)発明者 中村 孝弘

大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松
下エーヴィシー・テクノロジー内

(31)優先権主張番号 特願平10-283690

(74)代理人 100062144

(32)優先日 平成10年10月6日 (1998.10.6)

弁理士 青山 葵 (外1名)

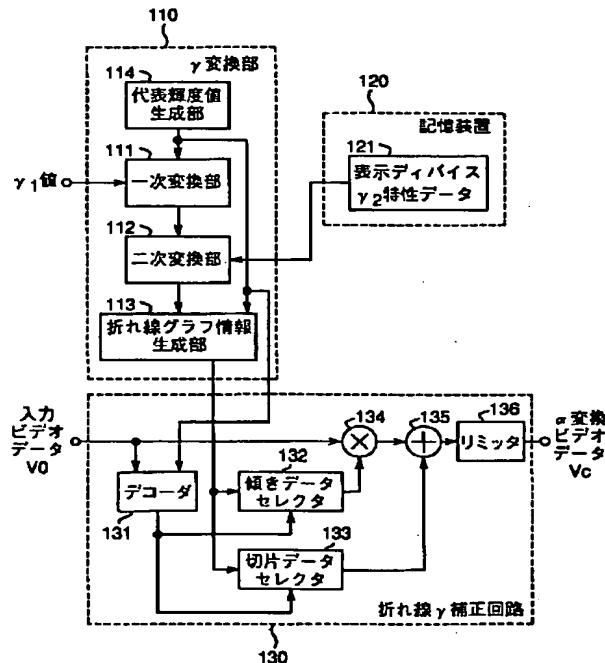
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(54)【発明の名称】 γ 補正回路および γ 補正方法

(57)【要約】

【課題】 デジタル映像信号の γ 特性、黒レベル、コントラスト、白バランスの調整を回路規模の増大なしで実現できなかった。

【解決手段】 折れ線近似による γ 補正回路130と、表示デバイスの γ 特性データを保持する記憶装置120と、入力映像信号の輝度特性の調整量である γ 特性値、白レベル値、コントラスト値、黒レベル値を入力する入力手段と、前記入力手段から与えられた値と前記表示デバイスの γ 特性データとから、入力映像信号データと表示デバイスの出力輝度値が理想的な関係になるように前記 γ 補正回路の傾き、切片を設定する γ 変換部110とを備えた表示装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め γ_1 補正された入力ビデオデータを、逆 γ_1 補正し、さらに γ_2 補正を行う、 γ 補正回路であって、

代表輝度値を設定する手段と、

代表輝度値に対し、逆 γ_1 補正を行い、一次変換値を生成する一次変換手段と、

一次変換値に対し、 γ_2 補正を行い、二次変換値を生成する二次変換手段と、

二次変換値を極点とする折れ線グラフの各直線の傾きおよび切片を生成する手段と、

該入力ビデオデータに対し、該折れ線グラフにより γ 補正を行う折れ線 γ 補正手段とから成る γ 補正回路。

【請求項2】 上記一次変換手段は、 γ_1 値を受けることを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項3】 上記一次変換手段は、 γ_1 値と、黒レベル値を受けることを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項4】 上記一次変換手段は、 γ_1 値と、コントラスト値を受けることを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項5】 上記一次変換手段は、 γ_1 値と、赤調整値、緑調整値、青調整値を受けることを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項6】 上記二次変換手段は、 γ_2 補正前と、 γ_2 補正後の関係を示すテーブルを有することを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項7】 上記 γ_1 値は、ブラウン管表示用の γ 補正值であることを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項8】 上記 γ_2 補正是、液晶表示用のガンマ補正であることを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項9】 上記 γ_2 補正是、プラズマディスプレイ用のガンマ補正であることを特徴とする請求項1記載の γ 補正回路。

【請求項10】 予め γ_1 補正された入力ビデオデータを、逆 γ_1 補正し、さらに γ_2 補正を行う、 γ 補正方法であって、

代表輝度値を設定し、

代表輝度値に対し、逆 γ_1 補正を行い、一次変換値を生成し、

一次変換値に対し、 γ_2 補正を行い、二次変換値を生成し、

二次変換値を極点とする折れ線グラフの各直線の傾きおよび切片を生成し、

該入力ビデオデータに対し、該折れ線グラフにより γ 補正を行う γ 補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等の表示装置におけるデジタル

2

ル信号処理に係わるものであり、特にデジタル映像信号の γ 補正を折れ線近似で行う γ 補正回路および γ 補正方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 表示装置に入力する映像信号の輝度値(X)に対する表示装置の出力輝度(Z)の関係を γ 特性と呼び、現在市場の多くをしめるブラウン管ディスプレイの特性は $Z = k \cdot X^{\gamma}$ (Xの γ 乗)と近似できる。このため、NTSC方式のテレビジョン放送では、受像装置としてブラウン管ディスプレイの γ 特性を考慮し、映像信号に $\gamma = 2.2$ の逆 γ 補正を行って送信している。

【0003】 これに対し、液晶ディスプレイ等では、その γ 特性がブラウン管ディスプレイの物とは異なるため、これらテレビジョンの映像やブラウン管ディスプレイで作成したコンピュータ画像をそのまま表示すると輝度再現に歪みが生じてしまう。この輝度再現の歪みを抑えるには、ディスプレイ装置に γ 補正回路を内蔵し、入力映像信号を最適な γ 値で γ 補正して表示することが必要である。しかし、一般に映像信号に最適な γ 値は単一ではなく、前記のテレビジョンの場合は $\gamma = 2.2$ であるし、パーソナルコンピュータで画像を作成する場合には、 $\gamma = 1.0$ が細かい階調や色の違いを表現できる。さらに、ブラウン管ディスプレイの γ 値は個々で異なっているため、コンピュータ画像の理想的な輝度再現をおこなうには、画像作成に使用したディスプレイの γ 特性で γ 補正することが必要となる。

【0004】 そこで、これら入力映像信号を最適な γ 特性で表示するため、特開平8-18826号公報に示すように γ 特性曲線を複数の直線で近似し、デジタル映像信号を非線形処理する折れ線 γ 補正回路が存在する。

【0005】 また γ 補正回路制御法としては特開平7-152347号公報に示すように、傾き、切片といった γ 補正データを複数組用意し、入力信号によって切り替え動作を行わせる表示装置が存在している。

【0006】 さらに、特開平10-145806号公報に示すように、これら複数の γ 補正データをRGB別々に保持し、 γ 補正と同時に白バランス調整をも γ 補正回路で行っている表示装置も存在する。

【0007】 従来の方式の γ 補正方法を図2を用いて説明する。図2において、220はn個の γ 値に対応する、 γ 補正データを保存する記憶装置である。230は折れ線 γ 補正回路である。折れ線 γ 補正回路230において、231は入力映像信号データに対する折れ線区間の信号を出力するデコーダ、232は傾きデータを出力する傾きデータセレクタであり、233は切片データを出力する切片データセレクタであり、234は乗算器であり、235は加算器であり、236は映像データのリミッタ処理するリミッタである。

【0008】 また、210は、 γ 変換部である。 γ 補正

50

選択部211は、入力された γ_1 値に基づき、記憶装置220内のn個の再 γ 補正データから1つを読み出す。計算部212は、読み出された再 γ 補正データから、たとえば図3の折れ線グラフの各直線に対する傾き、切片を計算する。

【0009】以上の構成より、あらかじめ対象とする γ 特性の γ 補正データを記憶装置220に保存しておくことで、複数の γ 特性を持つ映像信号に対して最適な γ 補正が可能である。また、図2の構成をRGBの3色分用意することで、白バランス調整も可能となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の方式ではあらかじめ想定された γ 特性、白バランスの数だけ、補正データを記憶装置に保存しておかなければならぬため、きめ細かな γ 値、白バランスの変更に対応するには記憶装置の容量増大が避けられなかつた。

【0011】本発明は前記課題を鑑み、前記折れ線 γ 補正回路と容量の少ない記憶装置で、きめ細かい γ 補正、デジタル白バランス調整、さらには黒レベル、コントラスト調整をもデジタル信号処理で実現する表示装置を提供する物である。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の表示装置は、デジタル映像信号を折れ線近似で γ 補正する γ 補正回路を保持し、記憶装置には表示デバイスの γ 特性データを保持し、前記表示デバイスの γ 特性と γ 値入力手段、白バランス入力手段、黒レベル入力手段、コントラスト値入力手段から入力されたデータと理想 γ 曲線から前記折れ線の傾き、切片を計算し γ 補正回路に設定するマイクロコントローラにより、入力した映像信号を希望する γ 特性、黒レベル、コントラスト、白バランスで表示することを特徴とするものである。

【0013】本発明の第1の観点は、予め γ_1 補正された入力ビデオデータを、逆 γ_1 補正し、さらに γ_2 補正を行う、 γ 補正回路であって、代表輝度値を設定する手段と、代表輝度値に対し、逆 γ_1 補正を行い、一次変換値を生成する一次変換手段と、一次変換値に対し、 γ_2 補正を行い、二次変換値を生成する二次変換手段と、二次変換値を極点とする折れ線グラフの各直線の傾きおよび切片を生成する手段と、該入力ビデオデータに対し、該折れ線グラフにより γ 補正を行う折れ線 γ 補正手段とから成る γ 補正回路である。

【0014】第2の観点においては、上記一次変換手段は、 γ_1 値を受けることを特徴とする第1の観点の γ 補正回路である。

【0015】第3の観点においては、上記一次変換手段は、 γ_1 値と、黒レベル値を受けることを特徴とする第

$$Z = 255 * (X/255)^{\gamma_1}$$

が記憶されており、入力された γ_1 値、たとえば2.2

1の観点の γ 補正回路である。

【0016】第4の観点においては、上記一次変換手段は、 γ_1 値と、コントラスト値を受けることを特徴とする第1の観点の γ 補正回路である。

【0017】第5の観点においては、上記一次変換手段は、 γ_1 値と、赤調整値、緑調整値、青調整値を受けることを特徴とする第1の観点の γ 補正回路である。

【0018】第6の観点においては、上記二次変換手段は、 γ_2 補正前と、 γ_2 補正後の関係を示すテーブルを有することを特徴とする第1の観点の γ 補正回路である。

【0019】第7の観点においては、上記 γ_1 値は、ブラウン管表示用の γ 補正值であることを特徴とする第1の観点の γ 補正回路である。

【0020】第8の観点においては、上記 γ_2 補正は、液晶表示用のガンマ補正であることを特徴とする第1の観点の γ 補正回路である。

【0021】第9の観点においては、上記 γ_2 補正は、プラズマディスプレイ用のガンマ補正であることを特徴とする第1の観点の γ 補正回路である。

【0022】第3の観点は、予め γ_1 補正された入力ビデオデータを、逆 γ_1 補正し、さらに γ_2 補正を行う、 γ 補正方法であって、代表輝度値を設定し、代表輝度値に対し、逆 γ_1 補正を行い、一次変換値を生成し、一次変換値に対し、 γ_2 補正を行い、二次変換値を生成し、二次変換値を極点とする折れ線グラフの各直線の傾きおよび切片を生成し、該入力ビデオデータに対し、該折れ線グラフにより γ 補正を行う γ 補正方法である。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態について、説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の実施の形態1における γ 補正回路のブロック構成図である。図1において、110は γ 変換部、120は記憶装置、130は折れ線 γ 補正回路である。なお、折れ線 γ 補正回路130には、 γ_1 値で γ 補正された入力ビデオデータV0が入力され、 γ_2 補正された γ 変換ビデオデータVcが出力される。

【0024】 γ 変換部110は、一次変換部111、二次変換部112、折れ線グラフ情報生成部113、代表輝度値生成部114から成る。

【0025】一次変換部111は、 γ_1 値を入力とし、代表輝度値生成部114から送られて来る代表輝度値Xに対する逆 γ_1 変換値Zを出力する。図4に示すように、この実施の形態においては、3つの代表輝度値X1、X2、X3 (=64、128、192) が代表輝度値生成部114から順次送られてくる。一次変換部111は次式(1) :

(1)

を用いて、上記3つの代表輝度値X1、X2、X3 (=

64、128、192)を、それぞれ一次変換値Z1、Z2、Z3に変換する。この例では、次の計算が一次変換部111で行われる。

【0026】

$$Z1 = 255 * (64 / 255) ^ 2.2 = 12$$

$$Z2 = 255 * (128 / 255) ^ 2.2 = 56$$

$$Z3 = 255 * (192 / 255) ^ 2.2 = 134$$

代表輝度値Xから一次変換値Zの変換を図4の点線矢印で示す。図4より明らかのように、代表輝度値Xが、逆γ1変換されて、一次変換値Zとなる。

【0027】二次変換部112は、一次変換部111から送られてきた一次変換値Z1、Z2、Z3を、それぞれ二次変換値Y1、Y2、Y3に変換する。二次変換部112は、不揮発性の記憶装置120に記憶されたテーブル121を利用して変換を行う。テーブル121には図5に示すような、表示デバイスのγ2特性データ121を保持する。このテーブル121を用いて、二次変換部112に入力された一次変換値Z1、Z2、Z3(=12、56、134)は、それぞれ二次変換値Y1、Y2、Y3(=59、104、144)に変換される。すなわち、二次変換は、逆γ1変換された代表輝度値について、γ2変換を行う。

【0028】γ1補正、γ2補正は、異なる種類の表示装置に用いられるγ補正であり、γ1は、たとえばブラウン管に用いられるγ補正であり、γ2補正は、たとえば液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイに用いられるγ補正である。

【0029】折れ線グラフ情報生成部113は、二次変換部112から二次変換値Y1、Y2、Y3(=59、104、144)を受けると共に、代表輝度値生成部114から代表輝度値X1、X2、X3(=64、128、192)を受ける。また、折れ線グラフ情報生成部113には、代表輝度値の最低値X0と最高値X4と、一次変換値の最低値Z0と最高値Z4とが記憶されている。二次変換値の最低値Y0と最高値Y4は、それぞれ一次変換値の最低値Z0と最高値Z4と同じ値である。実施の形態1では輝度表示が256階調であり、最低値X0、Y0はいずれも0であり、最高値X4、Y4はいずれも255である。

【0030】折れ線グラフ情報生成部113は、図6に示すように、折れ線の極点を表す(X0, Y0)、(X1, Y1)、(X2, Y2)、(X3, Y3)、(X4, Y4)値を用い、(X0, Y0)から(X1, Y1)までの直線L1の傾きa1およびy軸を横切る切片b1、(X1, Y1)から(X2, Y2)までの直線L2の傾きa2およびy軸を横切る切片b2、(X2, Y2)から(X3, Y3)までの直線L3の傾きa3およびy軸を横切る切片b3、(X3, Y3)から(X4, Y4)までの直線L4の傾きa4およびy軸を横切る切片b4を生成する。

【0031】図6に示す折れ線グラフは、逆γ1変換を行い、さらにγ2変換を行う特性曲線を表している。

【0032】折れ線γ補正回路130は、デコーダ131、傾きデータセレクタ132、切片データセレクタ133、乗算器134、加算器135、リミッタ136より成る。折れ線γ補正回路130は、入力ビデオデータV0を入力とし、折れ線グラフ情報生成部113からの傾きデータ、切片データを利用してγ補正(すなわち、逆γ1変換して、さらにγ2変換)を行い、γ変換ビデオデータVcを出力する。

【0033】デコーダ131には、代表輝度値生成部114から代表輝度値X1、X2、X3(=64、128、192)が入力されると共に、予めγ1変換が行われている入力ビデオデータV0も入力される。デコーダ131において、入力された入力ビデオデータV0が、代表輝度値X1、X2、X3(=64、128、192)で区切られる輝度領域R1、R2、R3、R4のいずれに含まれるかを特定し、特定した領域データを傾きデータセレクタ132および切片データセレクタ133に送る。入力ビデオデータV0の輝度階調が8ビットで表されている場合、デコーダ131は、上位2ビットを検出すれば、どの輝度領域に含まれているかを特定することができる。傾きデータセレクタ132は、領域データに基づき、その領域に含まれる直線の傾きデータを選択し、乗算器134に送る。

【0034】切片データセレクタ133は、領域データに基づき、その領域に含まれる直線の切片データを選択肢し、加算器135に送る。

【0035】乗算器134では、入力ビデオデータV0が選択された傾きデータで乗算され、加算器135では、乗算された結果に、切片データが加算される。すなわち、加算器135からは、 $V0 * a + b$ の値のデータが outputされ、リミッタ136にかけられ、γ変換ビデオデータVcが出力される。リミッタ136は、所定の閾値以上の輝度値が生成された場合に、γ変換ビデオデータが、閾値以上に成らないよう制限する回路である。

【0036】以上の構成により、送られてくる入力ビデオデータV0に対し、予めγ補正処理がなされていても、そのγ値(たとえば2.2であっても良いし、他の値であっても良い)をγ変換部110に入力することにより、入力ビデオデータV0に対し、付加されている表示装置に最適なγ特性曲線の近似折れ線グラフを生成することができ、望みどおりの表示を行うことが可能である。従って、きめ細かなγ値でのγ補正が、その補正データを記憶装置に保持していくなくても可能となる。

【0037】(実施の形態2)実施の形態2のγ補正回路のブロック図を図7に示す。図1のブロック図と異なる点は、一次変換部111への入力に、γ1値のほかに、黒レベル値Kが加わった点と、一次変換部111において行われる計算式が、次式(2)

7

$$Z = 255 * (X/255)^\gamma_1 + K$$

である点である。

【0038】黒レベル値Kが16である場合の例が、図8に示されている。

【0039】入力された γ_1 値、たとえば2.2と、黒レベル値K、たとえば16とを用いて、上記3つの代表輝度値X1、X2、X3 (=64、128、192)を、それぞれ一次変換値Z1、Z2、Z3に変換する。この例では、次の計算が一次変換部111で行われる。

【0040】

$$Z1 = 255 * (64/255)^2.2 + 16 = 28$$

$$Z2 = 255 * (128/255)^2.2 + 16 = 72$$

$$Z3 = 255 * (192/255)^2.2 + 16 = 150$$

$$Z = (C/100) * 255 * (X/255)^\gamma_1 \quad (3)$$

である点である。

【0044】コントラスト値が50である場合の例が、図10に示されている。

【0045】入力された γ_1 値、たとえば2.2と、コントラスト値C、たとえば50とを用いて、上記3つの代表輝度値X1、X2、X3 (=64、128、192)を、それぞれ一次変換値Z1、Z2、Z3に変換する。この例では、次の計算が一次変換部111で行われる。

【0046】

$$Z1 = 0.5 * 255 * (64/255)^2.2 = 6$$

$$Z2 = 0.5 * 255 * (128/255)^2.2 = 28$$

$$Z3 = 0.5 * 255 * (192/255)^2.2 = 67$$

$$Z = (Rc/100) * 255 * (X/255)^\gamma_1 \quad (4a)$$

$$Z = (Gc/100) * 255 * (X/255)^\gamma_1 \quad (4b)$$

$$Z = (Bc/100) * 255 * (X/255)^\gamma_1 \quad (4c)$$

である点である。

【0050】赤調整値Rc、緑調整値Gc、青調整値Bcがそれぞれ50、100、75である場合の例が、図12に示されている。

【0051】入力された γ_1 値、たとえば2.2と、赤調整値Rc、たとえば50とを用いて、上記3つの代表輝度値X1、X2、X3 (=64、128、192)を、それぞれ赤調整の一次変換値Zr1、Zr2、Zr3に変換する。この例では、次の計算が一次変換部111で行われる。

$$Zr1 = 0.5 * 255 * (64/255)^2.2 = 6$$

$$Zr2 = 0.5 * 255 * (128/255)^2.2 = 28$$

$$Zr3 = 0.5 * 255 * (192/255)^2.2 = 67$$

8

(2)

一次変換値の最低値Z0と最高値Z4は、黒レベル値K=16が加わるので、それぞれ16、271となる。

【0041】後は、実施の形態1と同様にして γ 補正が行われる。

【0042】この構成により、きめ細かな γ 値での γ 補正が、その補正データを記憶装置に保持していなくても可能であり、かつ γ 補正回路を利用した黒レベル調整が可能となる。

【0043】(実施の形態3) 実施の形態3の γ 補正回路のブロック図を図9に示す。図1のブロック図と異なる点は、一次変換部111への入力に、 γ_1 値のほかに、コントラスト値Cが加わった点と、一次変換部111において行われる計算式が、次式(3)

$$Z = (C/100) * 255 * (X/255)^\gamma_1 \quad (3)$$

一次変換値の最低値Z0と最高値Z4は、コントラスト値Cが乗算されるので、それぞれ0、128となる。

【0047】後は、実施の形態1と同様にして γ 補正が行われる。

【0048】この構成により、きめ細かな γ 値での γ 補正が、その補正データを記憶装置に保持していなくても可能であり、かつ γ 補正回路を利用したコントラスト調整が可能となる。

【0049】(実施の形態4) 実施の形態4の γ 補正回路のブロック図を図11に示す。図1のブロック図と異なる点は、一次変換部111への入力に、 γ_1 値のほかに、白バランス調整のための赤調整値Rc、緑調整値Gc、青調整値Bcが加わった点と、一次変換部111において行われる計算式が、次式(4a)、(4b)、(4c)

$$(4a)$$

$$(4b)$$

$$(4c)$$

さらに、入力された γ_1 値、たとえば2.2と、緑調整値Gc、たとえば100とを用いて、上記3つの代表輝度値X1、X2、X3 (=64、128、192)を、それぞれ緑調整の一次変換値Zg1、Zg2、Zg3に変換する。この例では、次の計算が一次変換部111で行われる。

【0053】

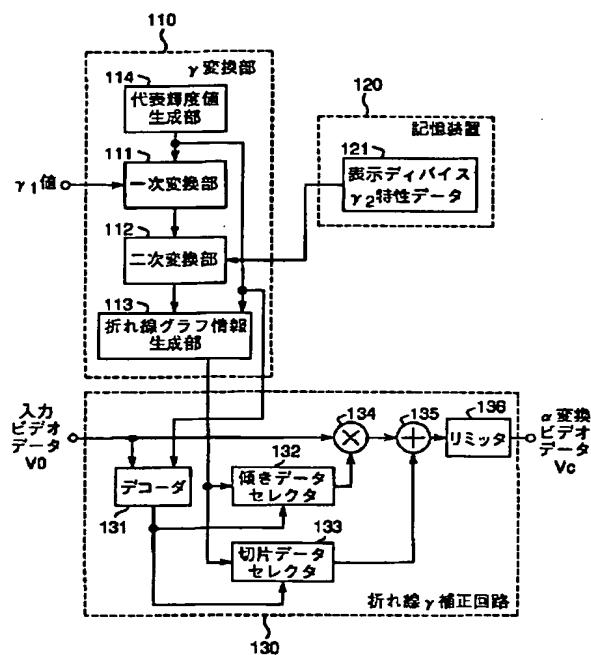
$$Zg1 = 1 * 255 * (64/255)^2.2 = 12$$

$$Zg2 = 1 * 255 * (128/255)^2.2 = 56$$

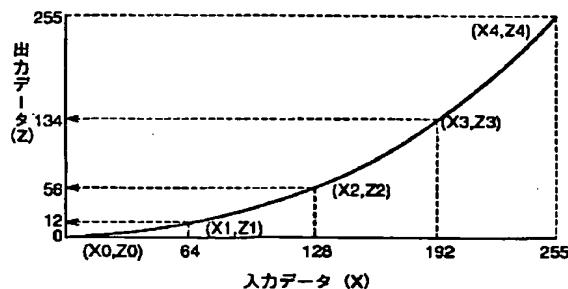
$$Zg3 = 1 * 255 * (192/255)^2.2 = 134$$

さらに、入力された γ_1 値、たとえば2.2と、青調整値Bc、たとえば75とを用いて、上記3つの代表輝度値X1、X2、X3 (=64、128、192)を、それぞれ青調整の一次変換値Zb1、Zb2、Zb3に変

【図1】

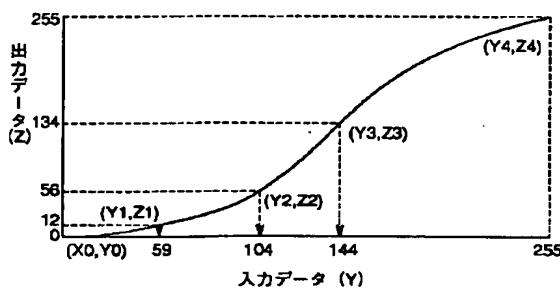


【図4】

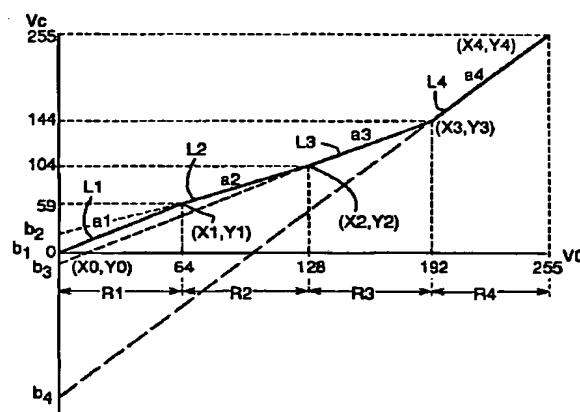


【図5】

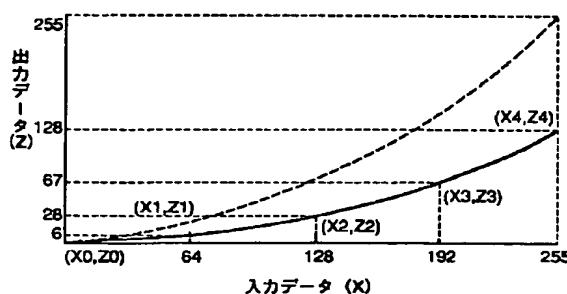
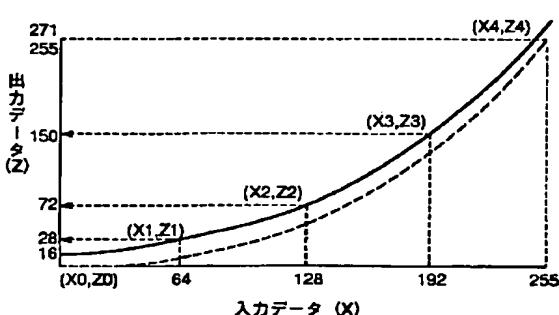
【図6】



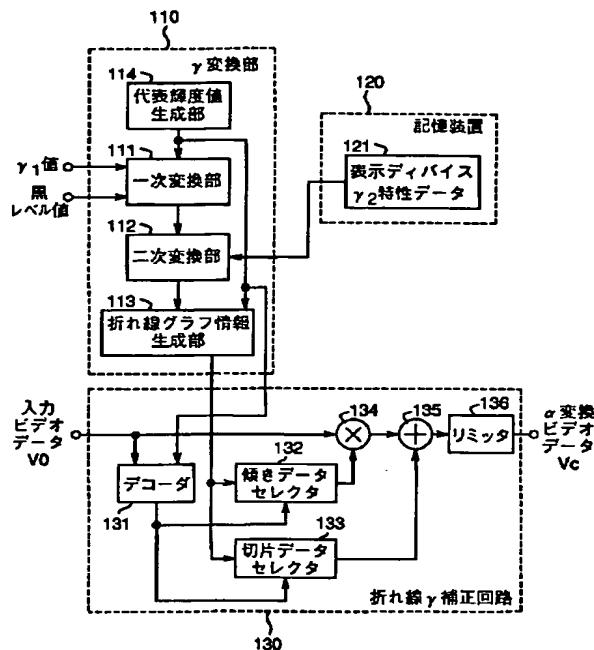
【図8】



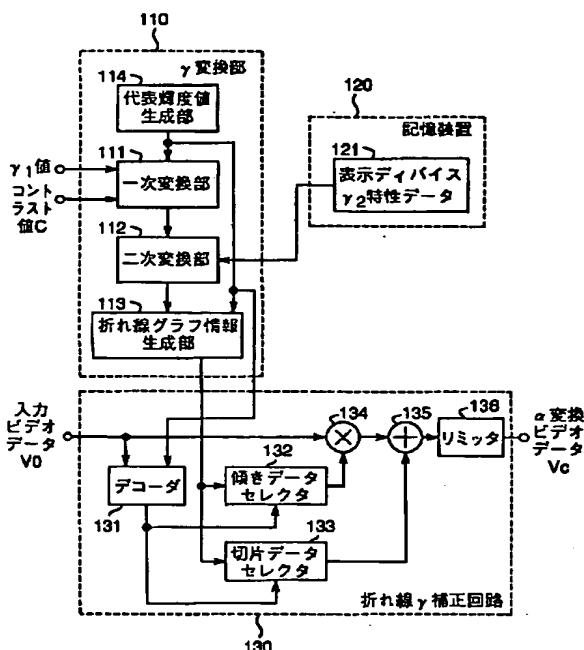
【図10】



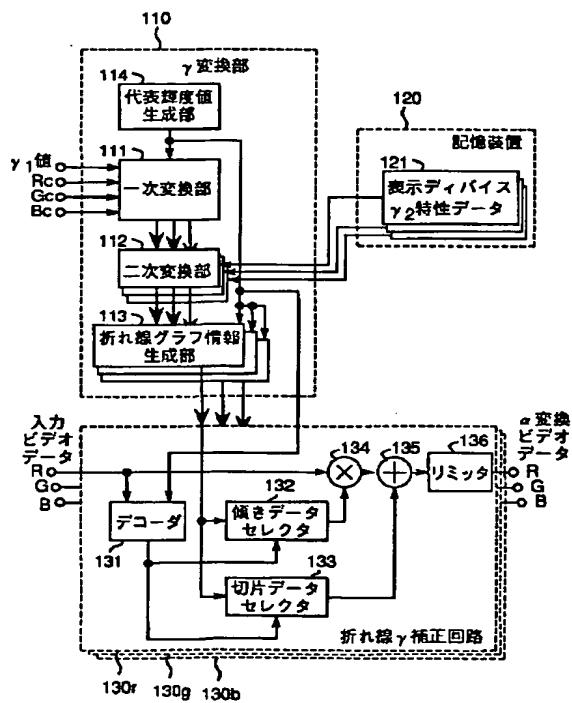
【図7】



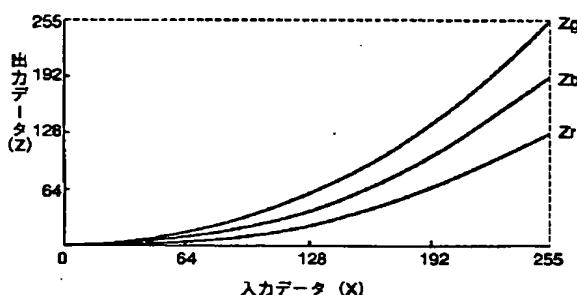
【図9】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7 識別記号 F I テーマコード (参考)
H 04 N 9/69 G 09 G 3/28 Z